

Рубрикация коллоквиума по предмету «Общая химия»

для студентов стоматологического, лечебного и военно-медицинского факультетов,
МФИУ

Задачи и уравнения химических реакций

1. Способы приготовления растворов. Способы выражения состава раствора.
2. Реакции комплексообразования.
3. Титриметрический анализ.
4. Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронно-ионного баланса.
5. Коллигативные свойства растворов.
6. Основы химической термодинамики.
7. Теория активных соударений Аррениуса.
8. pH в водных растворах.
9. pH в буферных растворах.
10. Строение частиц коллоидных растворов.

Теоретические вопросы

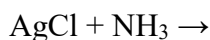
11. Теоретические основы титриметрического метода анализа.
12. Осмос и осмотическое давление.
13. pH физиологических жидкостей.
14. Буферные системы организма.
15. Гетерогенные равновесия.
16. Законы термодинамики.
17. Электрохимия.
18. Поверхностные явления.
19. Коллоидные растворы.
20. Растворы белков.

Ниже приведены 9 вариантов с заданиями, аналогичными, но не идентичными таковым на коллоквиуме.

Вариант 1

1. Найдите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, которая необходима для приготовления 60 мл раствора карбоната натрия с молярной концентрацией 0,03 моль/л. Чему будет равна молярная концентрация карбоната натрия в растворе такого же объёма, приготовленного путём растворения в воде такой же массы безводной соли?

2. Напишите реакцию комплексообразования в молекулярной и ионной форме:



3. Раствор щавелевой кислоты оттитровали с помощью 0,1М раствора гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина. На титрование 10 мл раствора щавелевой кислоты ушло 15,2 мл раствора титранта. Найдите нормальность раствора щавелевой кислоты. Найдите молярную концентрацию щавелевой кислоты.

4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. Температура замерзания раствора, приготовленного путём растворения 5 г HNO_2 в 100 г воды, равна $-2,02^\circ\text{C}$. Рассчитайте константу диссоциации азотистой кислоты, если плотность полученного раствора равна 1,03 г/мл. Криоскопическая константа воды равна $1,86 \text{ K} \cdot \text{кг}/\text{моль}$.

6. Определите ΔH_f^0 реакции между сероводородом и кислородом (взят в избытке). $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{S}) = -20,6 \text{ кДж}/\text{моль}$, $\Delta H_f^0(\text{SO}_2) = -296,8 \text{ кДж}/\text{моль}$, $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ кДж}/\text{моль}$.

7. Во сколько раз повысится скорость реакции при повышении температуры от 20 до 80°C , если предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса остался прежним, а энергия активации равна $50 \text{ кДж}/\text{моль}$.

8. рК плавиковой кислоты (HF) равен 3,17. Найдите рН в растворе плавиковой кислоты с массовой долей HF, равной 5%. Плотность раствора равна 1,02 г/мл.

9. Определите рН в растворе, полученном в результате добавления 10 мл 0,05М раствора NaOH к 50 мл 0,1М раствора уксусной кислоты. рК для уксусной кислоты равно 4,75.

10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 10 мл 0,1М раствора NaCl и 50 мкл 0,1М раствора AgNO_3 .

11. Вещество, с использованием которого определяют концентрацию титранта перед титрованием, называется _____.

12. Наибольший вклад в осмотическое давление плазмы крови вносят катионы _____.

13. рН желудочного сока в норме находится в пределах: _____.

14. Для эффективного поддержания рН на уровне 7,4 подходит _____ буфер.

15. Осадок будет выпадать при сливании двух растворов, если значение произведения активных концентраций ионов образующегося при этом малорастворимого соединения в степенях, равных их коэффициентам в уравнении диссоциации, _____ термодинамической константы растворимости.

16. Уравнение Больцмана, отражающее статистическую трактовку 2-го закона термодинамики: _____.

17. Наибольшей подвижностью в водном растворе отличаются катионы _____.

18. Приведите 2 примера поверхностно-активных веществ.

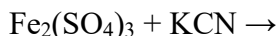
19. Приведите 2 отличительных свойства коллоидного раствора от истинного.

20. Заряд белка с $pI=5,5$ в растворе с $pH=7,4$ будет _____.

Вариант 2

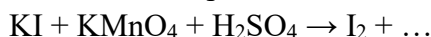
1. Чему равна молярная доля (%) этанола в растворе, полученном путём добавления 30 мл C_2H_5OH (плотность этанола 0,79 г/мл) к воде объёмом 250 мл (плотность воды 1,00 г/мл). Определите молярность (моль/кг) полученного раствора.

2. Напишите реакцию комплексообразования в молекулярной и ионной форме:



3. Раствор, содержащий ионы Fe^{2+} , оттитровали с помощью 0,02н раствора перманганата калия в присутствии серной кислоты. На титрование 10 мл исходного раствора ушло 8,3 мл раствора титранта. Найдите молярную концентрацию ионов железа в растворе. Рассчитайте, какая масса железа находится в 100 мл исходного раствора.

4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. Температура кипения раствора, приготовленного путём растворения 5 г $HCOOH$ в 100 г воды, равна $100,58^\circ C$. Рассчитайте константу диссоциации муравьиной кислоты, если плотность полученного раствора равна 1,01 г/мл. Эбуллиоскопическая константа воды равна $0,53 K \cdot kg/mol$.

6. Рассчитайте ΔG^0_r реакции взаимодействия аммиака с хлороводородом, если $\Delta G^0_f(HCl) = -94,8$ кДж/моль, $\Delta G^0_f(NH_3) = -16,7$ кДж/моль, $\Delta G^0_f(NH_4Cl) = -203,2$ кДж/моль.

7. Во сколько раз повысится скорость реакции при повышении температуры от 30 до $70^\circ C$, если предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса остался прежним, а энергия активации равна 150 кДж/моль.

8. Определите потенциальную кислотность желудочного сока (моль/л), если рН в нём составил 2,2, а на потенциометрическое титрование 10 мл этой жидкости ушло 7,2 мл $0,1M$ раствора $NaOH$.

9. Определите рН в растворе, полученном в результате добавления 20 мл $0,01M$ раствора KOH к 30 мл $0,02M$ раствора молочной кислоты. рК молочной кислоты ($CH_3CH_2OHCOOH$) равен 3,86.

10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 20 мл $0,1M$ раствора $BaCl_2$ и 40 мкл $0,05M$ раствора Na_2SO_4 .

11. Способ титрования, в котором титрант непосредственно реагирует с веществом, концентрацию которого необходимо определить, называется _____.

12. Наибольший вклад в осмотическое давление внутриклеточной жидкости вносят катионы _____.

13. рН крови в норме находится в пределах: _____.

14. Наибольший вклад в поддержание постоянства рН в эритроцитах вносят две взаимодействующие буферные системы: _____.

15. Осадок не будет выпадать при сливании двух растворов, если значение произведения активных концентраций ионов образующегося при этом малорастворимого соединения в степенях, равных их коэффициентам в уравнении диссоциации, _____ термодинамической константы растворимости.

16. Неравенство Клаузиуса, отражающее термодинамическую трактовку 2-го закона термодинамики: _____.

17. Наибольшей подвижностью в водном растворе отличаются анионы _____.

18. Приведите 2 примера поверхностно-инактивных веществ.

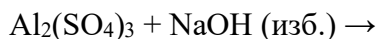
19. Приведите границы размеров частиц в коллоидных растворах.

20. Заряд белка с $pI=10,2$ в растворе с $pH=7,4$ будет _____.

Вариант 3

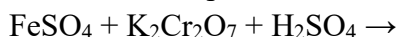
1. Найдите объём раствора соляной кислоты (массовая доля HCl в нём равна 15%, плотность раствора – 1,073 г/мл), который необходим для приготовления 250 мл разбавленного раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,01 моль/л (плотность раствора – 1,000 г/мл). Во сколько раз уменьшится массовая доля HCl в результате разбавления?

2. Напишите реакцию комплексообразования в молекулярной и ионной форме:



3. Раствор гидроксида калия оттитровали с помощью 0,1н раствора серной кислоты в присутствии фенолфталеина. На титрование 20 мл раствора гидроксида калия ушло 13,7 мл раствора титранта. Найдите молярность раствора гидроксида калия. Какая масса серной кислоты (чистого вещества) ушла на титрование?

4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. Осмотическое давление раствора масляной кислоты равно 284,35 кПа при 25°C. В растворе объёмом 200 мл содержится 2 г кислоты. Рассчитайте константу диссоциации масляной кислоты.

6. Рассчитайте ΔS°_r для реакции между алюминием и разбавленной серной кислотой. $S^\circ(\text{Al})=28,35$ Дж/моль·К, $S^\circ(\text{H}_2\text{SO}_4)=156,9$ Дж/моль·К, $S^\circ(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)=239,2$ Дж/моль·К, $S^\circ(\text{H}_2)=130,6$ Дж/моль·К.

7. Во сколько раз снизится скорость реакции при уменьшении температуры от 30 до 0°C, если предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса остался прежним, а энергия активации равна 220 кДж/моль.

8. рК гидроксида аммония (NH₄OH) равен 4,75. Найдите рН в растворе с массовой долей гидроксида аммония, равной 6%. Плотность раствора равна 0,98 г/мл.

9. Определите рН в растворе, полученном в результате добавления 20 мл 0,1М раствора NaOH к 40 мл 0,15М раствора муравьиной кислоты. рК для муравьиной кислоты = 3,75.

10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 25 мл 0,1М раствора SrCl₂ и 40 мкл 0,03М раствора Na₂CO₃.

11. Вещество, которое используется в качестве первичного стандарта как в кислотно-основном титровании, так и в перманганатометрии _____.

12. Раствор, в котором наблюдается гемолиз эритроцитов, будет _____ по отношению к плазме крови.

13. рН сока поджелудочной железы в норме находится в пределах: _____.

14. При добавлении кислоты к раствору белка происходит _____ аминокрупп и карбоксильных групп, заряд белка становится более _____.

15. Растворится ли осадок оксалата кальция при добавлении уксусной кислоты в пробирку с равновесной системой: $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{тв}) \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$?

16. Уравнение первого закона термодинамики для изобарного процесса: _____

17. Уравнение Нернста для вычисления ЭДС концентрационного гальванического элемента _____.

18. Изобразите изотерму адсорбции Ленгмюра.

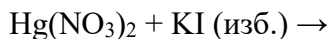
19. Размер коллоидной частицы влияет на _____ устойчивость.

20. Наименее устойчивым к высаливанию белок будет при рН, равном _____.

Вариант 4

1. Чему равна молярная доля (%) аммиака в растворе, полученном путём растворения 2 л NH_3 (н.у.) в воде объёмом 200 мл (плотность воды 1,00 г/мл). Определите молярность (моль/кг) полученного раствора.

2. Напишите реакцию комплексообразования в молекулярной и ионной форме:



3. К 10 мл раствора, содержащего дихромат-ионы ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), добавили раствор, содержащий избыток йодида калия. После окончания реакции оттитровали полученный раствор 0,01 н раствором тиосульфата натрия. На титрование ушло 5,3 мл титранта. Найдите нормальность исходного раствора. Рассчитайте, какая масса дихромата калия находится в 200 мл исходного раствора.

4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. После растворения 230 г органического вещества в 300 мл воды (плотность равна 1 г/мл) давление пара над раствором снизилось на 0,2 кПа. Давление пара над чистой водой при той же температуре равно 3,17 кПа. Найдите молярную массу вещества.

6. Рассчитайте ΔG^0_r реакции образования супероксида калия при стандартных условиях, если $\Delta H^0_r = -280$ кДж/моль, а $\Delta S^0_r = -229,29$ Дж/моль·К.

7. Во сколько раз снизится скорость реакции при уменьшении температуры от 70 до 10°C, если предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса остался прежним, а энергия активации равна 20 кДж/моль.

8. Коэффициент активности серной кислоты в данном растворе равен 0,87. Найдите pH в 300 мл такого раствора с массовой долей H_2SO_4 , равной 0,5%. Плотность раствора равна 1,0 г/мл.

9. Чему равна буферная ёмкость фосфатного буфера, если при добавлении 2 мл соляной кислоты с молярной концентрацией HCl 0,05 моль/л к 50 мл такого раствора его pH изменился на 0,2 единицы.

10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 15 мл 0,05М раствора KOH и 20 мкл 0,02М раствора MgCl_2 .

11. В йодометрии в качестве индикатора используют _____.

12. Та часть осмотического давления плазмы крови, которая обусловлена белками, называется _____.

13. Состояние, при котором pH в крови снижается за счёт накопления кислых продуктов метаболизма, называется _____.

14. При добавлении основания к раствору белка происходит _____ аминокислотных групп и карбоксильных групп, заряд белка становится более _____.

15. Растворится ли осадок йодида серебра при добавлении раствора аммиака в пробирку с равновесной системой: $\text{AgI}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{I}^-$?

16. Уравнение, связывающее константу равновесия и ΔG при достижении химического равновесия: _____.

17. Схема стандартного водородного электрода: _____.

18. Изобразите изотерму полимолекулярной адсорбции (БЭТ).

19. Золь с положительно заряженными гранулами имеет наименьший порог коагуляции при воздействии ионов с наиболее _____ зарядом.

20. Наименьшую степень набухания белок будет проявлять при pH, равном _____.

Вариант 5

1. Какой объем (н.у.) аммиака нужно пропустить через 150 г его раствора с массовой долей NH_3 2,35 % для получения раствора с молярной концентрацией аммиака 7 моль/дм³ ($\rho = 0,948 \text{ г/см}^3$)?

2. Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции взаимодействия сульфата кобальта (II) с избытком гидроксида аммония и дайте название комплексному соединению.

3. Рассчитайте массу Na_2CO_3 в растворе, если на его титрование в присутствии метилоранжа израсходовано 15 мл 0,2 н раствора H_2SO_4 .

4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. Раствор соли ($\omega_{\text{соли}} = 1,5\%$), при диссоциации которой образуется четыре иона, кристаллизуется при температуре (-0,69°C). Определите молярную массу этой соли. Кажущаяся степень диссоциации соли равна 0,75. Криоскопическая константа воды равна 1,86 К·кг/моль.

6. Вычислите энтальпию образования кристаллогидрата (энтальпию гидратации) по реакции $\text{MgSO}_{4(\text{к})} + 7\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}_{(\text{к})}$, если энтальпии растворения в воде кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и безводной соли MgSO_4 соответственно равны +16,14 кДж/моль и -85,06 кДж/моль.

7. В системе $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ установилось равновесие. Равновесная концентрация SO_3 равна 0,20 моль/дм³. Определите равновесную концентрацию (моль/дм³) кислорода, если известно, что к моменту установления равновесия прореагировало 60 % начального химического количества кислорода.

8. Рассчитайте ионную силу и коэффициент активности 0,001М раствора CaCl_2 .

9. К 1 л буферного раствора, содержащего по 1 моль Na_2HPO_4 и NaH_2PO_4 , добавили 0,07 моль NaOH . Чему равен pH раствора после добавления щелочи ($\text{pK}(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,8$)

10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 10 мл 0,02 м раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 15 мкл 0,01м раствора AgNO_3 .

11. Приведите два примера веществ, которые используются в качестве первичных стандартов в методе нейтрализации _____

12. Приведите формулу для расчета осмотического давления растворов электролитов _____

13. Кислотность, равная активности (концентрации) свободных ионов водорода в растворе называется _____

14. Образуется ли буферная система при сливании водных растворов: 100 мл 0,2 м раствора NH_4OH и 100 мл 0,3 м раствора HCl _____

15. Для малорастворимого сильного электролита Ag_2SO_4 термодинамическая константа растворимости рассчитывается по формуле: _____

16. Запишите математическое выражение второго закона термодинамики для необратимых процессов _____

17. Напишите процессы, которые протекают на электродах в серебряно-медном гальваническом элементе _____

18. Если число капель водного раствора, вытекающего из сталагмометра, меньше числа капель воды, то растворенное вещество является _____

19. Расположите катионы Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} в порядке увеличения коагулирующей способности _____

20. Расположите в ряд по увеличению высаливающего действия на растворы ВМС следующие электролиты: CH_3COONa , Na_2SO_4 , NaCNS _____

Вариант 6

1. Какой объем (н.у.) аммиака нужно пропустить через 500 см^3 его раствора с молярной концентрацией $1,1 \text{ моль/дм}^3$ ($\rho = 0,990 \text{ г/см}^3$) для получения раствора с массовой долей NH_3 20%?
2. Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции взаимодействия гидроксида меди (II) с избытком гидроксида аммония и дайте название комплексному соединению.
3. Рассчитайте массу Na_2CO_3 в растворе, если на его титрование в присутствии метилоранжа израсходовано $22,5 \text{ мл}$ $0,182 \text{ н}$ раствора H_2SO_4 .
4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):
$$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
5. Раствор соли ($\omega_{\text{соли}} = 2,0\%$), при диссоциации которой образуется три иона, кристаллизуется при температуре ($-0,889^\circ\text{C}$). Определите молярную массу этой соли. Кажущаяся степень диссоциации соли равна $0,8$. Криоскопическая константа воды равна $1,86 \text{ К}\cdot\text{кг/моль}$.
6. Вычислите энтальпию образования кристаллогидрата (энтальпию гидратации) по реакции $\text{CuSO}_{4(\text{к})} + 5\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(\text{к})}$, если энтальпии растворения в воде кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и безводной соли CuSO_4 соответственно равны $+11,7 \text{ кДж/моль}$ и $-66,1 \text{ кДж/моль}$.
7. В закрытом сосуде смешали 8 моль оксида серы (IV) и 4 моль кислорода. К моменту наступления равновесия прореагировало 80% первоначального количества оксида серы (IV). Определите состав равновесной газовой смеси (об. %) и ее плотность по воздуху.
8. Рассчитайте ионную силу и коэффициент активности $0,002 \text{ м}$ раствора сульфата калия.
9. К 1 л буферного раствора, содержащего по $0,1 \text{ моль}$ NH_4OH и NH_4Cl , добавили $0,01 \text{ моль}$ HCl . Чему равен pH раствора после добавления кислоты ($\text{pK}(\text{NH}_4\text{OH}) = 4,75$).
10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 10 мл $0,02 \text{ м}$ раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 15 мкл $0,01 \text{ м}$ раствора AgNO_3 .
11. Приведите пример средней соли, водный раствор которой окрасит лакмус в синий цвет _____
12. Приведите формулу для расчета осмотического давления растворов неэлектролитов _____
13. Кислотность, равная концентрации непродиссоциированных молекул слабых кислот называется _____
14. Образуется ли буферная система при сливании водных растворов: 200 мл $0,2 \text{ м}$ раствора NH_4OH и 100 мл $0,3 \text{ м}$ раствора HCl _____
15. Для малорастворимого сильного электролита PbI_2 термодинамическая константа растворимости рассчитывается по формуле: _____
16. Запишите математическое выражение второго закона термодинамики для обратимых процессов _____
17. Напишите процессы, которые протекают на электродах в медно-цинковом гальваническом элементе _____
18. Если число капель водного раствора, вытекающего из сталагмометра, больше числа капель воды, то растворенное вещество является _____
19. Расположите анионы NO_3^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} в порядке увеличения коагулирующей способности _____
20. Миозин мышц ($\text{ИЭТ}=5,0$) растворен в буферных растворах с pH $2,0$; $4,7$; $5,0$; $9,6$. В каком из растворов степень набухания белка наименьшая _____?

Вариант 7

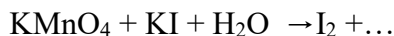
1. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ следует взять для приготовления 250 мл 0,1000н раствора ($f_{\text{экв.}} = 1/2$, $M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 381,4$ г/моль) ?
2. Напишите реакцию комплексообразования в молекулярной и ионной форме
$$\text{KCN} + \text{Mn}(\text{CN})_2 \rightarrow$$
3. На титрование 0,0244г $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ израсходовано 19,5 мл раствора KMnO_4 . Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора KMnO_4 .
4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом полуреакций:
$$\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \dots$$
5. Раствор, содержащий 1,2 г аспирина $\text{HOOC C}_6\text{H}_4\text{OCOC}_6\text{H}_5$ в 20 г диоксана, замерзает при температуре $10,43^\circ\text{C}$. Определите криоскопическую константу диоксана. Температура замерзания диоксана равна 12°C
6. Вычислить ΔH_f^0 реакции между оксидом меди (II) и углеродом.
$$\Delta H_f^0(\text{CuO}) = -37,1 \text{ кДж/моль}, \Delta H_f^0(\text{CO}) = -26,4 \text{ кДж/моль}$$
7. Чему равен температурный коэффициент, Вант Гоффа если при нагревании реакционной смеси на 20°C скорость реакции увеличилась в 9 раз ?
8. Как изменится рН среды при добавлении 30 мл 0,2 М раствора гидроксида натрия к 300 мл воды.
9. Для муравьиной кислоты $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$. Какое значение имеет степень диссоциации и концентрация ионов водорода в растворе кислоты при молярной концентрации $C = 0,1$ моль/дм³
10. Напишите схему строения мицеллы золя, полученного при сливании 150 мл 0,1 М раствора сульфида аммония и 1 мл 0,1М раствора хлорида железа II.
11. Для определения окислителей в перманганатометрии используют метод _____ титрования.
12. Изотоничными крови являются раствор хлорида натрия с массовой долей _____ или раствор глюкозы с массовой долей _____
13. По значению рН биологической жидкости можно определить кислотность _____
14. Какие буферные системы поддерживают постоянство рН крови ?
15. Если произведение концентраций ионов, образующих малорастворимый сильный электролит будет больше K_s^0 , то произойдет _____ осадка
16. Самопроизвольно в изолированной системе протекают процессы, которые приводят к возрастанию _____ (параметр).
17. Уравнение потенциала хлорсеребряного электрода _____
18. Величина электротермодинамического потенциала зависит от количества _____
19. Уравнение Фрейндлиха хорошо описывает процесс адсорбции лишь для _____ значений давлений или концентраций.
20. К какому электроду будут двигаться частицы белка при электрофорезе, если ИЭТ его 4,0, а рН раствора 5,0 ?

Вариант 8

1. Плотность 40% -го (по массе) раствора HNO_3 равна 1,25 г/мл. Рассчитать молярную концентрацию и моляльность этого раствора.
2. Написать молекулярное и ионное уравнения реакции взаимодействия сульфата меди (II) с избытком аммиака и дать название комплексному соединению.
3. На титрование 10,0 мл раствора NaOH пошло 20,0 мл 0,1М раствора HCl . Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 500 мл анализируемого раствора?
4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):
$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$$
5. В 1 мл раствора содержится 10^{18} молекул растворенного вещества не электролита. Вычислите осмотическое давление раствора при 298 К.
$$R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}.$$
6. Вычислить тепловой эффект растворения безводной соли $\text{CuSO}_4(\text{к})$, если тепловой эффект растворения кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{к})$ равен -11,94 кДж, а теплота гидратации безводной соли при переходе ее в кристаллогидрат равна 78,5 кДж. _____
7. В состоянии равновесия реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ концентрации SO_2 , O_2 и SO_3 (моль/л) соответственно равны 0,4; 0,2 и 0,8. Укажите значения исходных концентраций SO_2 и O_2 .
8. Рассчитайте рН 0,01 М раствора NH_4OH при температуре 298 К, если степень диссоциации гидроксида аммония равна 0,042
9. К 1 л буферного раствора, содержащего по 0,1 моль HCOOH и HCOONa , добавили 0,04 моль NaOH . Чему равен рН раствора после добавления щелочи (рК (HCOOH) = 3,75):
10. Золь сульфата бария получен при сливании избытка раствора хлорида бария с раствором серной кислоты. Напишите схему строения мицеллы полученного золя.
11. Напишите формулу вещества, которое используется в качестве первичного стандарта, для стандартизации растворов щелочей.
12. Укажите компоненты плазмы крови, которые вносят основной вклад в распределение воды между сосудистым руслом и внесосудистым пространством
13. В каких пределах изменяется рН мочи здорового человека?
14. Какая из буферных систем вносит основной вклад в величину буферной емкости плазмы крови?
15. Напишите формулу основного минерального компонента костной ткани _____
16. Назовите вид процесса, при котором энергия, сообщенная системе в форме теплоты, равна изменению внутренней энергии системы _____
17. Как изменяется электрическая проводимость раствора при титровании уксусной кислоты сильным основанием?
18. Как изменится поверхностное натяжение при растворении в воде поверхностно-активного вещества ?
19. Расположите анионы SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} в порядке увеличения коагулирующей способности _____
20. Желатин с ИЭТ = 4,7 помещен для набухания в растворы с рН = 3,0; 4,7; 5,0 и 6,5. В каком из растворов степень набухания:
а) наименьшая б) наибольшая ?

Вариант 9

1. Плотность 15 %-го (по массе) раствора H_2SO_4 равна 1,105 г/мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и моляльность этого раствора. $f_{\text{э.кв.}} = 1/2$.
2. Написать молекулярное и ионное уравнения реакции взаимодействия хлорида цинка с избытком цианида натрия и дать название комплексному соединению.
3. Сколько граммов KOH содержится в 300 мл раствора, если на титрование 20,00 мл этого раствора расходуется в среднем 18,40 мл 0,09234 М раствора HNO_3 ?
4. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и расставьте коэффициенты в ней методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций):



5. Вычислите молярную массу не электролита, если известно, что температура замерзания раствора, содержащего 4,94 г этого вещества в 500 г воды, понизилась на 0,102 градуса

$$K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ кг} \cdot \text{град/моль}$$

6. Рассчитайте значение ΔG_f^0 реакции и определите возможность ее осуществления в стандартных условиях: $\text{SO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г}) = 3\text{S}(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

$$\Delta G_f^0(\text{SO}_2) = -300,4 \text{ кДж/моль} \quad \Delta G_f^0(\text{H}_2\text{O}) = -237,3 \text{ кДж/моль} \quad \Delta G_f^0(\text{H}_2\text{S}) = -33 \text{ кДж/моль}$$

7. Для гомогенной реакции, протекающей в объеме равном 3 л, количество вещества реагента за 5 секунд изменилось с 5 до 2 моль. Укажите среднее значение скорости реакции по этому реагенту.
8. Рассчитайте pH 0,1М раствора уксусной кислоты, если степень ее диссоциации равна 0,9% ?
9. Ацетатный буферный раствор с концентрацией каждого компонента 0,1 моль/л имеет pH равный 4,75. Чему равна буферная емкость (моль/л·ед.pH) для данного раствора, если при добавлении к 1 л его 20 мл 1М раствора HCl pH буфера стал равен 4,665.
10. Золя бромида серебра получен при сливании избытка раствора нитрата серебра с раствором бромида натрия. Напишите схему строения полученного золя.
11. Какой индикатор следует использовать для фиксирования точки эквивалентности при титровании FeSO_4 раствором KMnO_4 в кислой среде.
12. Какие компоненты вносят основной вклад в осмотическое давление плазмы крови:
13. В каких пределах изменяется pH крови в организме здорового человека:
14. Какая из буферных систем вносит основной вклад в величину буферной емкости эритроцитов?
15. Для малорастворимого сильного электролита $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ термодинамическая константа растворимости рассчитывается по формуле: _____
16. Записать математическое уравнение первого закона термодинамики _____
17. Как изменяется удельная электрическая проводимость желудочного сока при гиперкислотности?
18. Если число капель водного раствора, вытекающего из сталагмометра, меньше числа капель воды, то в растворе находится: _____
19. Как изменится устойчивость золя фосфата кальция при добавлении к нему раствора белка? _____
20. Изоэлектрическая точка γ -глобулина равна 6,4. К какому электроду будет перемещаться белок при электрофорезе в буферном растворе с pH равным 4,7 ?

Критерии оценки

За задачи и уравнения реакций (1 – 10) – по 7 баллов.

Всего за решение задач – максимум 70 баллов.

За ответы на вопросы (11 – 20) – по 3 балла.

Всего за ответы на вопросы – максимум 30 баллов.

В случае участия в деятельности студенческого научного кружка (доклад на заседании кружка или на конференции) и/или в случае, если средний балл по текущим контрольным работам равен или превышает 9,5, студент освобождается от ответов на практические вопросы коллоквиума.

Шкала оценок

Баллы	Оценка
0 – 29	1
30 – 39	2
40 – 49	3
50 – 54	4
55 – 59	5
60 – 69	6
70 – 79	7
80 – 89	8
90 – 99	9
100	10

Структура коллоквиума и критерии оценки утверждены на заседании кафедры общей химии. Протокол №1 от 29.08.2019 г.

Зав. кафедрой общей химии



В.В. Хрусталёв